



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 18 005 A 1**

⑤① Int. Cl.⁸:
F 25 D 25/00
F 25 D 11/00

②① Aktenzeichen: P 44 18 005.5
②② Anmeldetag: 21. 5. 94
②③ Offenlegungstag: 23. 11. 95

DE 44 18 005 A 1

⑦① Anmelder:
Scheuer, Uwe, 22962 Siek, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Vorrichtung zur Langzeitlagerung von gefrorenen Blutprodukten

DE 44 18 005 A 1

Blut- und Blutprodukte können Viren enthalten, die zu der Gruppe der Viren gehören, die durch eine lange Inkubationszeit gekennzeichnet sind, wie z. B. HIV- oder Hepatitis-Viren.

Da sich z. B. eine HIV-Infektion erst nach ca. 6—9 Monaten zweifelsfrei feststellen läßt, wurde von verantwortlicher Seite vorgeschlagen, aus gespendeten Frischblut gewonnene, im gefrorenem Zustand lagerfähige Blutprodukte, z. B. Blutplasma, bei denen eine Ansteckungsgefahr nicht ausgeschlossen werden kann, über diesen Zeitraum in einer geeigneten Weise zwischenzulagern und erst dann freizugeben, wenn nach Ablauf dieses Zeitraums gespendetes Frischblut desselben Spenders im Test HIV-negativ reagiert (Quarantänezeit).

Bedingt durch diese lange Quarantänezeit erfordert das Zwischenlagern dieser Blutprodukte ein Mehrfaches der bisherigen Lagerkapazitäten und eine Logistik die eine genaue Registrierung des Lagerortes ermöglicht um ein schnelles und sicheres Auffinden zu gewährleisten.

Dieses ist bisher nicht möglich, da diese Blutprodukte überwiegend in Tiefkühltruhen oder -schubladen unsortiert eingelagert wurden.

Dadurch bedingt mußten Personen manuell aus einem großen Bestand an Blutprodukten, deren genaue Platzierung nicht bekannt war, einzelne heraussortieren. Da gefrorene Blutprodukte sensibel auf Temperaturschwankungen reagieren, können, bedingt durch die Zeitdauer des manuellen Suchens, qualitative Schäden und Einbußen an diesen auftreten.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kühlvorrichtung zur Langzeitlagerung von Blutprodukten der eingangs erwähnten Art dahingehend zu verbessern, daß die Möglichkeit besteht, große Mengen an Blutprodukten so einzulagern, daß Schäden an diesen vermieden werden, indem u. a. eine Logistik geschaffen wird, die eine automatische Kontrolle des Ein- und Auslagerns ermöglicht.

Dieses setzt sowohl eine genaue Registrierung jeder gespendeten Bluteinheit unter Angabe der Spenderdaten und des Lagerortes voraus, als auch einer geeigneten Kühlvorrichtung, in der die Bluteinheiten in einer Weise gelagert werden können, die die gezielte Entnahme einer gesuchten Bluteinheit ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gemäß einer Erfindung dadurch gelöst, daß nach der Spende einer Bluteinheit über einen Computer eine an der Bluteinheit angebrachte Kennung so beschrieben wird, daß diese Kennung alle relevanten Daten des Spenders, sowie alle relevanten Daten des Blutes enthält.

Bevorzugt besteht die Kennung aus einem maschinenlesbaren Code, beispielsweise einem von einem Lesegerät berührungslos lesbarem integrierten Schaltkreis (Transponder).

Beim Einlagern der so gekennzeichneten Bluteinheit in die Kühlvorrichtung wird diese Kennung von einem in der Kühlvorrichtung angebrachten Lesegerät registriert und an einen Computer gemeldet. Die erfolgte Einlagerung wird in einen Speicher des Computers eingelesen. Die Einlagerung der Bluteinheiten kann dabei in einer nicht vorgeschriebenen Reihenfolge geschehen ("chaotische Lagerhaltung").

Zur gezielten Entnahme einer Bluteinheit werden zunächst mittels einer Tastatur am Computer die gesuchten Daten oder Teilmerkmale dieser eingegeben. Die

Daten werden durch den Computer mittels eines Programms mit den gespeicherten Daten der bisher eingelagerten Bluteinheiten verglichen.

Die so aufgefundenen Bluteinheiten werden anschließend an einem Monitor angezeigt. Auf Anforderung des Benutzers wird die gesuchte Bluteinheit mittels eines motorischen Antriebs durch den Computer gesteuert, so vor der Luke der Kühlvorrichtung positioniert, daß ein zweiter motorischer Antrieb die Bluteinheit aus der Luke herausschiebt.

Nach der so erfolgten Entfernung der Bluteinheit wird diese Entnahme im Speicher des Computers entsprechend registriert und zur Neubestückung freigegeben.

Eine alternative Lösung und bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die so herausgeschobenen Bluteinheiten in einem entsprechenden Sammelbehälter fallen, der vor der jeweiligen Luke eingehängt ist, um die Entnahme weiter zu automatisieren.

Der Tiefkühlbehälter ist als Tiefkühlschrank ausgebildet. Vorzugsweise sind mehrere, jeweils übereinanderliegende Entnahmeluken vorgesehen, deren jeweiligen Abmessungen den Abmessungen eines eingelagerten Blutproduktes entsprechen um so Kälteverluste, und Eisbildungen während des Ein- und Auslagerns der Bluteinheiten zu minimieren.

Zur weiteren Gewährleistung einer hermetischen Abdichtung der Entnahmeluken weisen diese jeweils eine oder mehrere Türen auf, die durch eine Schließvorrichtung und eine zwischen der Tür und dem Rahmen der Entnahmeluke liegende Magnetdichtung gekennzeichnet sind, die für eine stärkere Andruckkraft sorgt.

Zum weiteren Verhindern von Kälteverlusten wird die ständige Rotation der Drehscheiben beim Öffnen der Tür vom Computer unterbrochen, um den durch diese Rotation entstehenden Luftzug aus dem Tiefkühlschrank in den Raum zu minimieren.

Im Tiefkühlschrank befinden sich Drehscheiben, die bevorzugt mit Führungsschienen zur Aufnahme der Bluteinheiten in der Art versehen sind, daß die Führungsschienen der sternförmig verlaufenden Anordnung der Bluteinheiten dienen.

Die Drehscheiben sind in der Mittelachse mittels eines Kugellagers drehbar an einem Rohr zentriert angebracht, welches den Tiefkühlschrank in seiner gesamten Höhe durchläuft.

Zum Auffangen der horizontal wirkenden Kräfte, bedingt durch das Gewicht der Blutplasmaeinheiten, sind die Drehscheiben bevorzugt auf Kugelrollenlagern aufgelegt.

Die Drehscheiben werden mittels eines motorischen Antriebes, gesteuert durch einen Computer, entsprechend dem Ein- und Auslagern so positioniert, daß sich jeweils ein leeres Fach, bzw. ein bestücktes Fach genau vor der Luke befindet.

Zum Auslagern der so vor der Luke positionierten Bluteinheit wird ein zweiter motorischer Antrieb vom Computer betätigt, der mittels einer Schiebevorrichtung die Bluteinheit von der Drehscheibe durch die Luke schiebt und danach in seine Ruheposition zurückfährt.

Unter dem zweiten motorischen Antrieb zum Auswurf der Bluteinheiten befindet sich ein Lesegerät zum Erfassen der vor der Luke stehenden Bluteinheiten.

Dadurch ist der Computer in der Lage, die vor der Luke stehende Bluteinheit über die an der Bluteinheit befestigte Kennung entsprechend zu erfassen.

Während der Ruhephasen, in denen die Drehscheiben

nicht zur Bestückung oder zur Entnahme positioniert werden, werden diese, durch den Computer gesteuert, in eine konstante Rotation versetzt.

Während der Rotation erfaßt der Computer aus Sicherheitsgründen ständig die gelagerten Bluteinheiten über das Lesegerät und aktualisiert und kontrolliert dadurch entsprechend seinen Datenbestand und die freien Lagerplätze.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung verläuft diese Rotation von Drehscheibe zu Drehscheibe in gegenläufiger Richtung, um eine optimale Verwirbelung des Kältefluidstromes zu bewirken.

Die Frontseite des Tiefkühlschranks, an der sich die übereinander angeordneten Luken befinden, ist in der gesamten Höhe und Breite zu Wartungs- und Reinigungszwecken zu öffnen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die einzelnen Drehscheiben zusammen mit dem Mittelrohr steckbar zusammengesetzt, um so eine Modulbauweise zu erreichen, die es ermöglicht, zum einen verschiedene Raumhöhen auszugleichen, und zum anderen den erforderlichen Platzbedarf beim Transport entsprechend zu verringern.

Am Kopfende des Tiefkühlschranks befindet sich als erstes Element die Tiefkühleinheit mit einem über Kältemittelleitungen verbundenen Deckenverdampfer. Der Kälteaustritt erfolgt an den Ecken im Inneren des Tiefkühlschranks über Luftführungskanäle.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist dieser Kälteaustritt am Deckenverdampfer verschließbar, um während des erforderlichen Abtauens eine Erwärmung der gelagerten Bluteinheiten weitestgehend zu verhindern.

Die Kältezuluft gelangt über die Luftführungskanäle an den Boden des Tiefkühlschranks und wird über das Innenrohr mittels eines Verdampferlüfters wieder zum Verdampfer geführt. Es entsteht somit ein zirkulierender Kältefluidstrom.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäße Kühlvorrichtung;

Fig. 2 eine Vorderansicht eines Tiefkühlschranks der Kühlvorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 eine geschnittene Seitenansicht des Tiefkühlschranks der Fig. 2;

Fig. 4 eine geschnittene Seitenansicht einer Drehscheibeneinheit des Tiefkühlschranks der Fig. 2 und 3;

Fig. 5 eine geschnittene Draufsicht des Tiefkühlschranks der Fig. 2;

Fig. 6 eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht einer Drehscheibeneinheit der Fig. 4.

Die in der Zeichnung dargestellte Kühlvorrichtung für eine Langzeitlagerung einer größeren Menge von Blutplasmaeinheiten besteht im wesentlichen aus einem Tiefkühlschrank 10 zur Aufnahme der Blutplasmaeinheiten, einer über Kältemittelleitungen 31 mit Deckenverdampfern 11 im Tiefkühlschrank 10 verbundenen Kühlmaschine 29, einem Kondensator 27 zum Verflüssigen des Kältemittels, einem Kältemittelsammler 28, einem Kältemittelfilter 26, zwei vor und hinter dem Kältemittelfilter 26 in der Kältemittelleitung 31 angeordneten Absperrventilen 25, sowie einer in einem Schaltschrank 20 angeordneten speicherprogrammierbaren Steuerung.

Der Tiefkühlschrank 10 besteht aus einer Einheit, die an ihrer Frontseite durch eine Tür 14 verschlossen ist.

Die rechteckigen Entnahmeluken 15 sind übereinander angeordnet in die Tür eingelassen und in Innenrichtung in einem Winkel von 45 Grad verjüngt.

Das Innenrohrelement 8 ist innen hohl ausgebildet und an der Unterseite verjüngt um ein Zusammenmontieren mehrerer Einheiten auf einfache Art zu ermöglichen.

Um das Innenrohr 8 ist das Kugellager 4 montiert. Auf dem Flansch des Kugellagers ist die Drehscheibe 2 zentriert gelagert. Die Drehscheibe 2 ist auf den Kugellagern 3 aufgelegt. Das Zahnrad 5 ist auf der Drehscheibe 2 befestigt.

Die Drehscheibe 2 weist mehrere Führungsschienen 1 auf, die zur Aufnahme der Bluteinheiten geeignet sind.

Die Motoreinheit, bestehend aus motorischem Antrieb 9, mit aufgesetztem Zahnrad, sowie dem motorischem Antrieb 6 mit aufgesetztem Auswurfshebel, ist über dem Kugellager 4, statisch fest mit dem Innenrohr 8 verbunden, befestigt.

Unter der Motoreinheit 6 mit dem Auswurfshebel, befindet sich das Lesegerät 7, um die eingebrachten Bluteinheiten zu erfassen.

Mit Hilfe des Deckenverdampfers 11 wird im Innenraum in den vier Luftführungskanälen 16 jeweils ein kontrollierter Luftstrom erzeugt. Bedingt durch die ständige, jeweils entgegengesetzte Rotation der Drehscheiben 2, wird ein gleichmäßig, rotierender Luftstrom erzeugt, um die Temperatur im Innenraum gleichmäßig abzusinken.

Der Kältefluidstrom im Innenraum wird durch den Verdampferlüfter 13 erzeugt und über die Luftführungskanäle 16 durch das Innenrohr 8 geleitet.

Der Deckenverdampfer 11 ist mit einer nicht dargestellten Abtauvorrichtung versehen, die es gestattet, die als Reif niedergeschlagenen Feuchtigkeit in regelmäßigen Abständen zu entfernen.

Während des Abtauvorganges werden die Luftführungskanäle 16 mittels der Vorrichtung 12 verschlossen, um eine übermäßige Erwärmung des Innenraumes zu verhindern.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Langzeitlagerung von gefrorenen Blutprodukteinheiten, insbesondere von Blutplasmaeinheiten, mit einem Tiefkühlbehälter zur Aufnahme der Blutprodukteinheiten, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Einlagerung von Blutprodukteinheiten eine an den Blutprodukteinheiten angebrachte Kennung bei der Einlagerung und während der Einlagerung so speicherbar ist, daß bei der Entnahme einer gesuchten Blutprodukteinheit ein schneller und eindeutiger Zugriff möglich ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Tiefkühlbehälter eine Mehrzahl einzelner Drehscheiben enthält, auf denen die Blutprodukteinheiten mittels Führungsschienen kreisförmig zur Mitte angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zum automatischen Ablesen der an den Blutprodukteinheiten angebrachten Kennung.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennung ein berührungslos lesbarer integrierter Schaltkreis ist und die Leseeinrichtung ein Lesegerät ist, das diesen Schaltkreis mittels eines hochfrequenten Signals zur Ausgabe ei-

nes eindeutigen binären Codes veranlaßt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kennung vor der Einlagerung mit einer Schreibvorrichtung so beschrieben werden kann, daß die Kennung einen eindeutigen binären Code enthält, der einem, in einem Speicher eines Computers, Datensatz zugeordnet ist. 5

6. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schreibvorrichtung eine vom Computer erzeugte, binäre Kennung, mittels eines hochfrequenten Signals beschreibt. 10

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Computer die Anzahl der freien und belegten Lagerplätze, sowie das Einlagerungsdatum und die Spenderdaten abrufbar sind. 15

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mittels motorischer Antriebe jede Drehscheibe mit den eingelagerten Blutprodukteinheiten einzeln in eine Drehung versetzt wird. 20

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß diese Antriebe einzelne Blutprodukteinheiten, so vor einer Entnahmeluke positionieren können, daß ein zweiter motorischer Antrieb die Blutprodukteinheit aus der Entnahmeluke herauschieben kann. 25

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß diese Antriebe durch einen Computer gesteuert werden. 30

11. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Tiefkühlbehälter als Tiefkühlschrank ausgebildet ist und mehrere über einander angeordnete Entnahmeluken aufweist, durch die eine die Blutprodukteinheiten aufnehmende Drehscheibe zugänglich ist. 35

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehscheiben übereinander geordnet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehscheiben zentriert an einem Innenrohr gelagert sind. 40

14. Vorrichtung nach Anspruch 11 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß den Tiefkühlbehälter in seiner gesamten Höhe ein Innenrohr, sowie vier Luftführungskanäle durchlaufen, durch die der Kälteluftstrom, veranlaßt durch die Rotation der Drehscheiben und der Rotation eines Verdampferlüfters, zirkuliert. 45

15. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Entnahmeluken den Abmessungen je einer Blutprodukteinheit entspricht um Kälteverluste und Eisbildung zu minimieren. 50

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

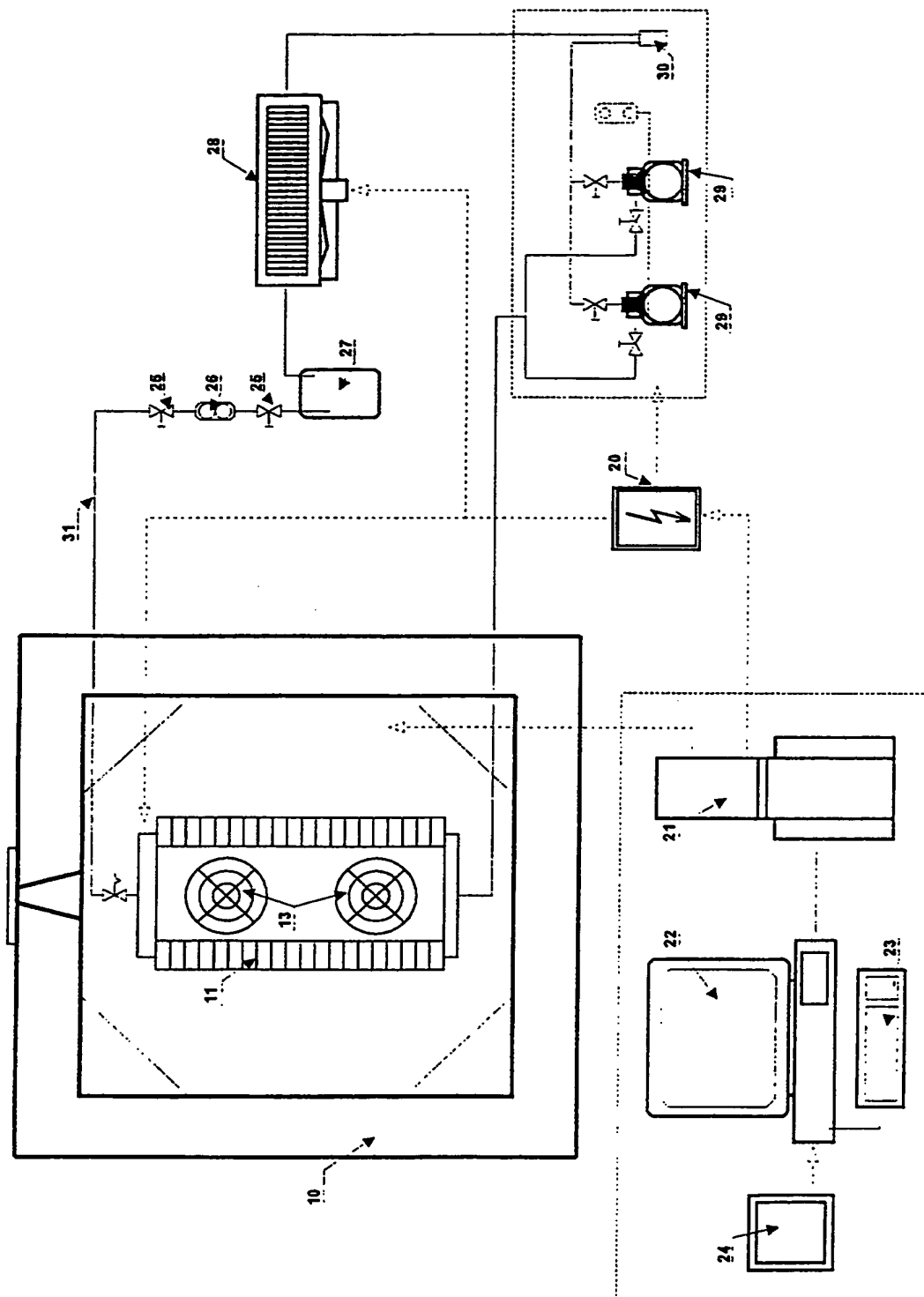


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

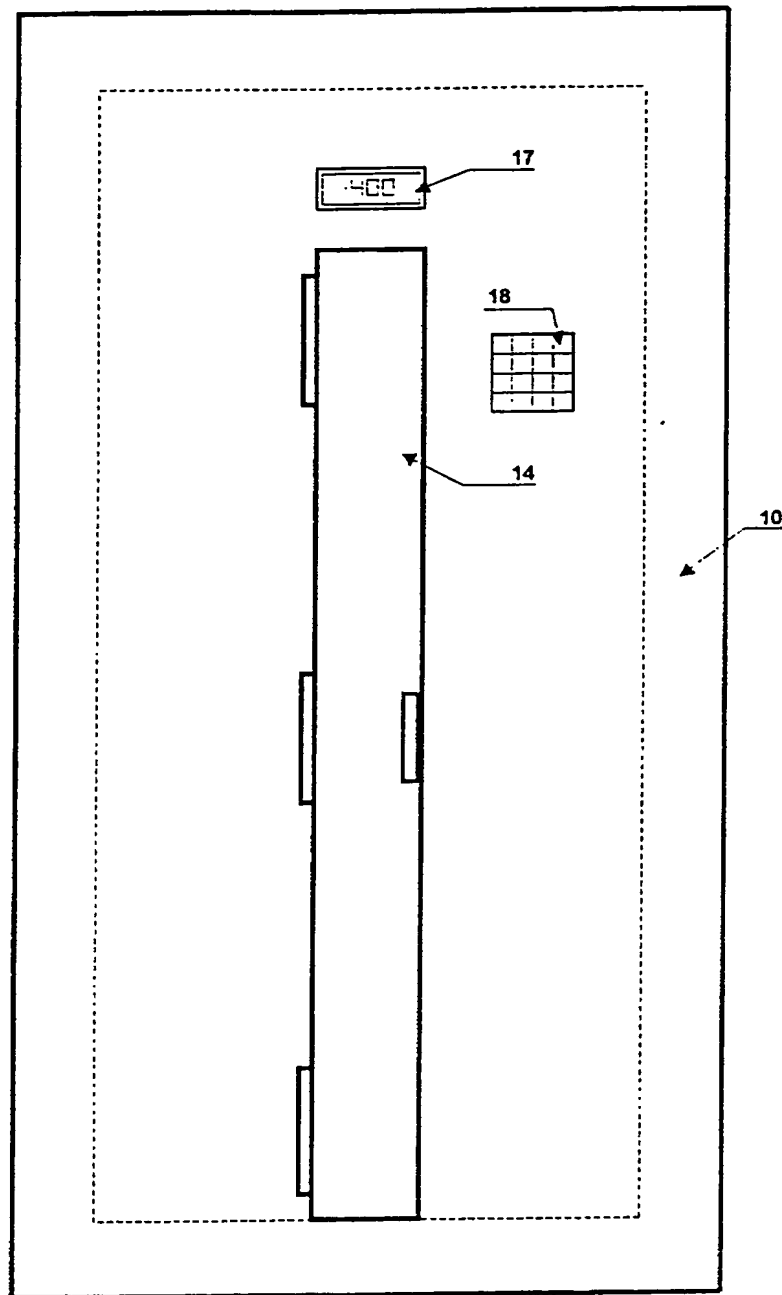


Fig. 2

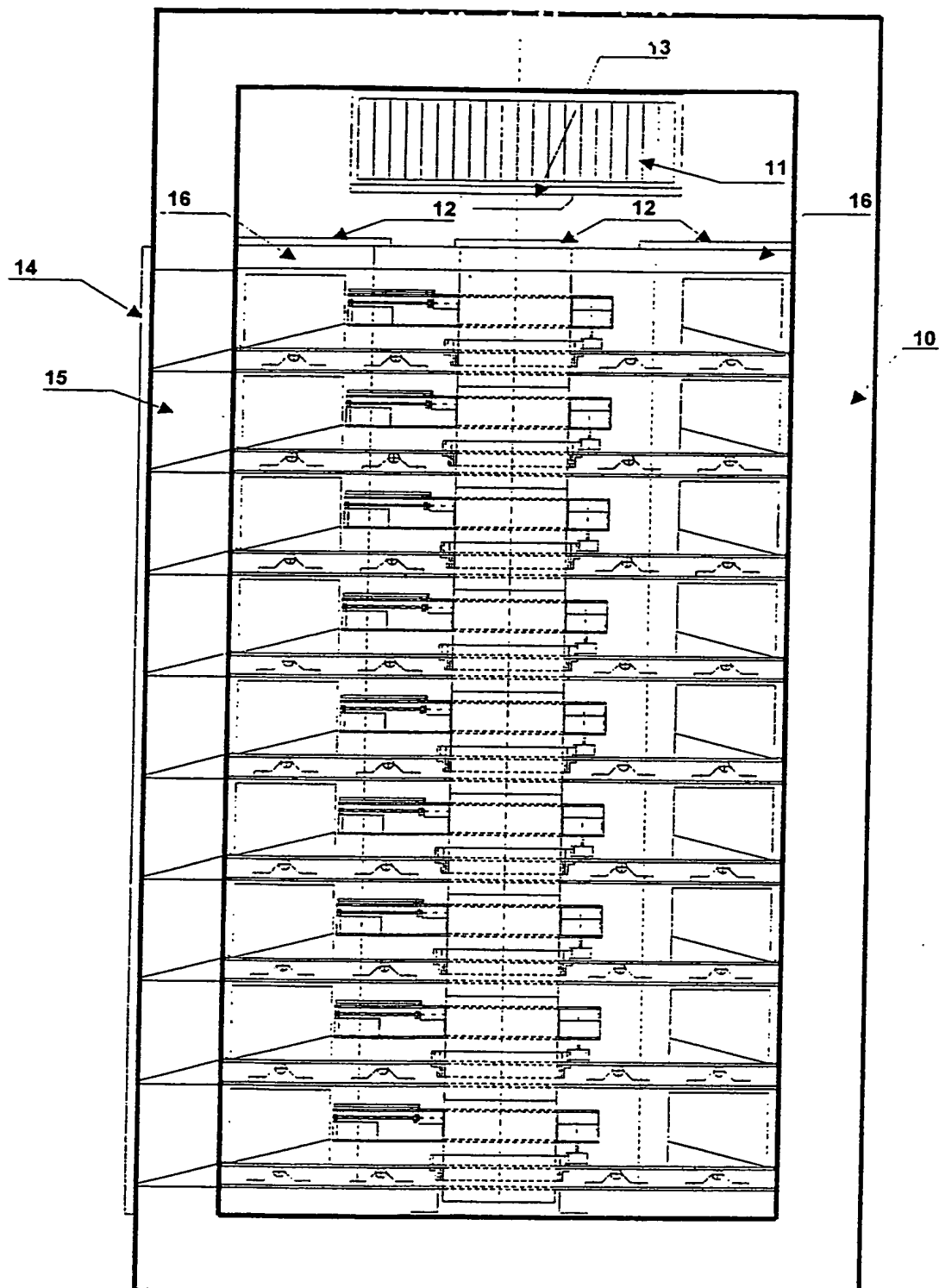


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY

508 047/468

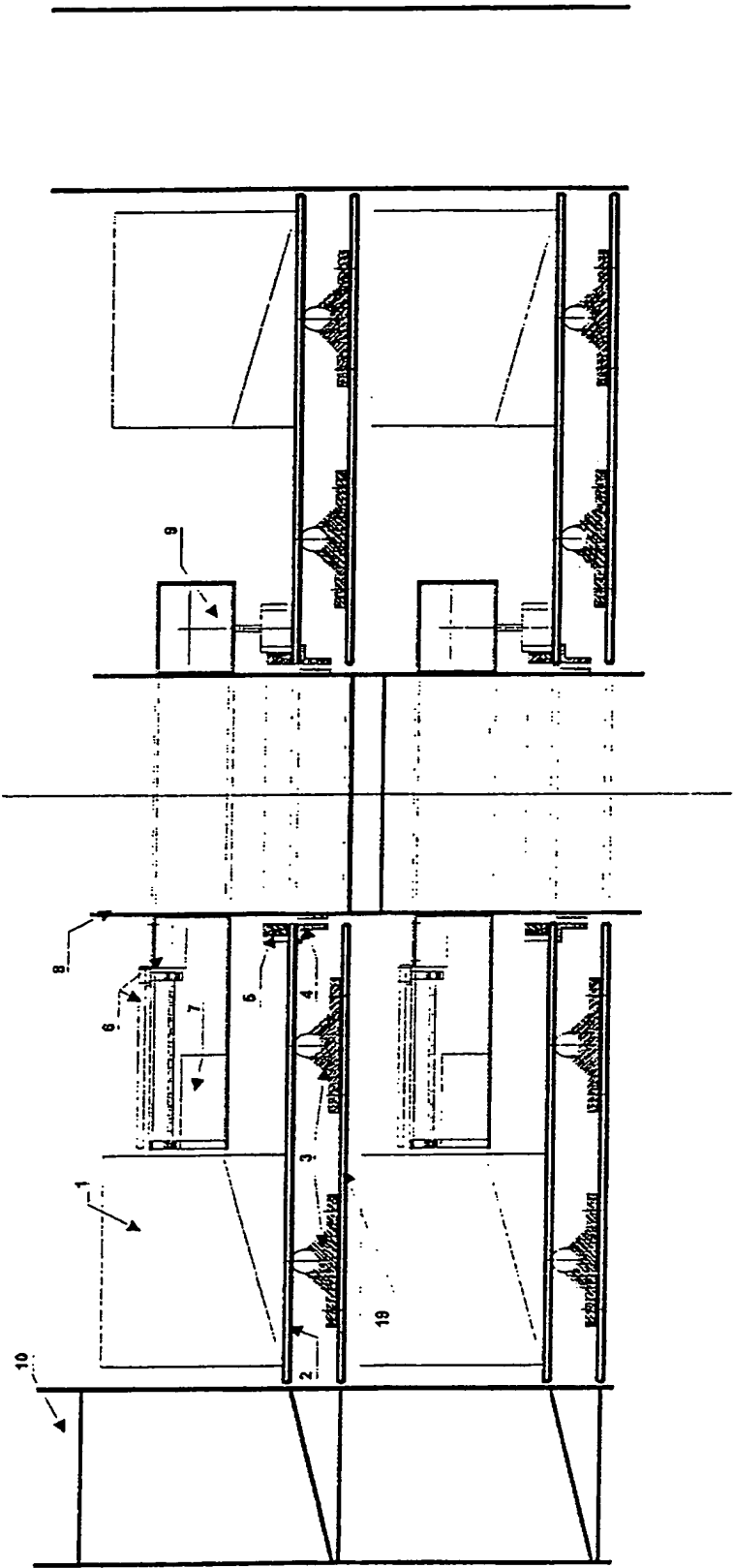


Fig. 4

BEST AVAILABLE COPY

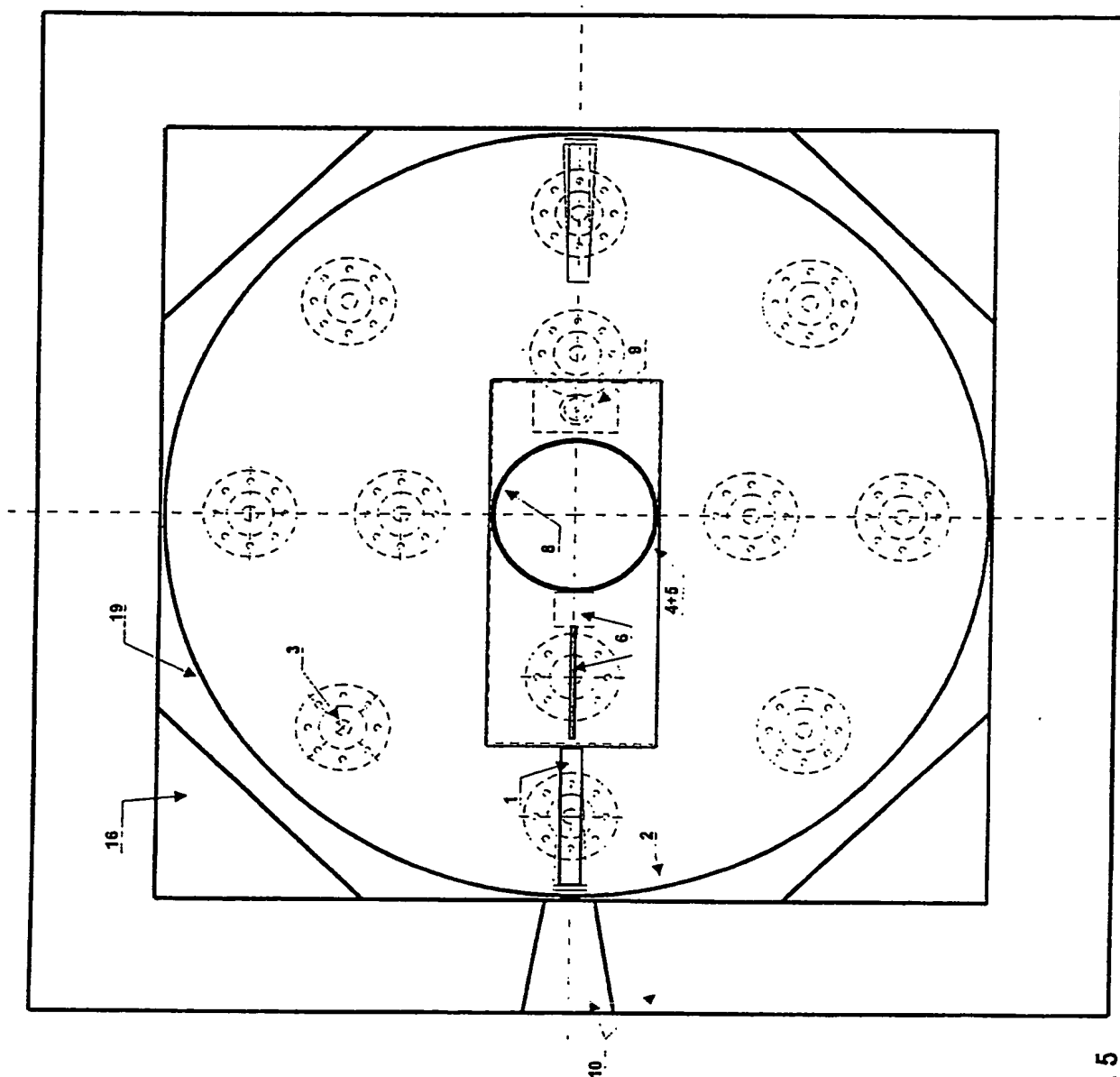


Fig. 5

BEST AVAILABLE COPY

508 047/468

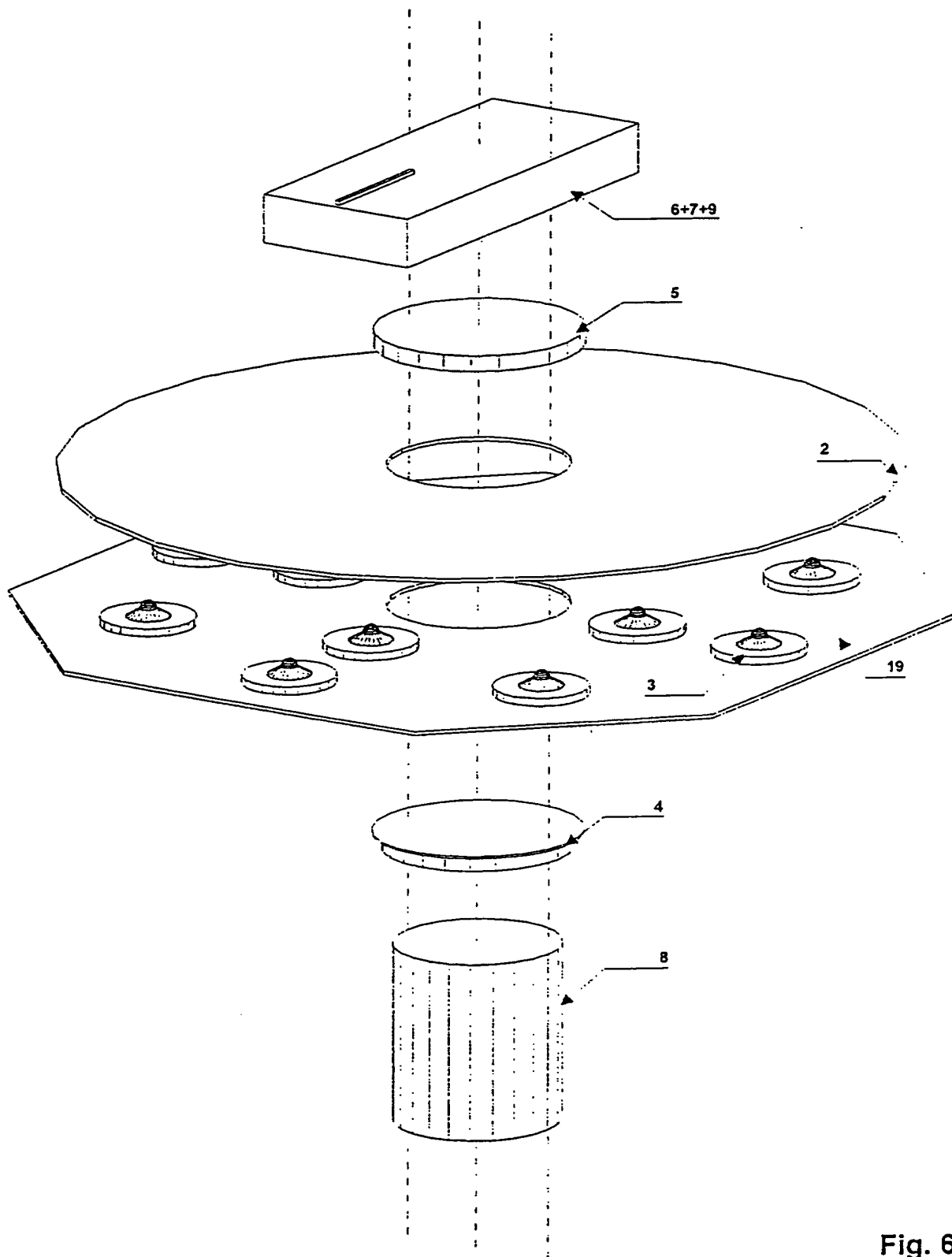


Fig. 6